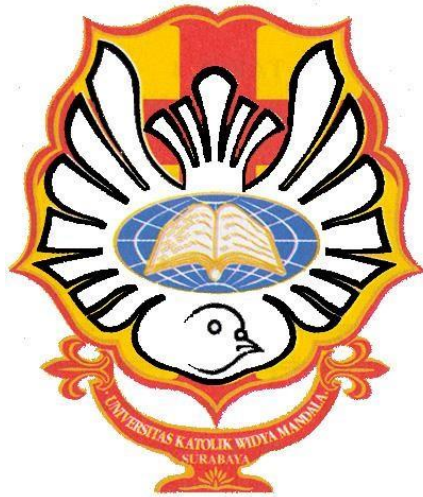


KERJA PRAKTEK
SISTEM NAVIGASI, KOMUNIKASI DAN
KONTROL (*STEERING GEAR*) PADA KRI
KERAMBIT 627



Oleh:

Gimel Hamonangan Sinaga
5103016031

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
di PT. PAL INDONESIA (PERSERO)

Kerja praktek dengan judul "Sistem Navigasi, Komunikasi Dan Kontrol
(*Steering Gear*) Pada KRI Kerambit 627", di PT. PAL Indonesia (Persero), Jl.
Ujung Semampir Kota Surabaya yang telah dilaksanakan pada tanggal 10 Juni
2019 – 12 Juli 2019 dan laporannya disusun oleh :

Nama : Gimel Hamonangan Sinaga

NRP : 5103016031

Dinyatakan telah diperiksa dan disetujui oleh perusahaan kami sebagai
syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh pada Jurusan Teknik
Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Mengetahui dan Menyetujui,

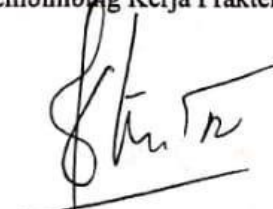
PT. PAL INDONESIA (PERSERO)
DIVISI HCM & COMMAND MEDIA
KADEP. HC. DEVELOPMENT


The signature is in blue ink and is written over a blue stamp that reads "PAL INDONESIA".

Drs. Poendjoel Karjono

NIP. 105 923 422

PT. PAL INDONESIA (PERSERO)
DIVISI KAPAL PERANG
Pembimbing Kerja Praktek


The signature is in black ink and is written over a blue stamp that reads "PAL INDONESIA".

Fatchur Rochman, ST

NIP. 103 902 889

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan kerja praktek dengan judul “Sistem Navigasi, Komunikasi Dan Kontrol (*Steering Gear*) Pada KRI Kerambit 627”, di PT. PAL Indonesia (Persero), Jl. Ujung Semampir Kota Surabaya (dilaksanakan pada tanggal 10 Juni 2019 – 12 Juli 2019) telah diseminarkan pada tanggal 6 Januari 2020 dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa:

Nama : Gimel Hamonangan Sinaga

Nrp. : 5103016031

telah menyelesaikan sebagian kurikulum Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik S1.

Surabaya, 13 Januari 2020

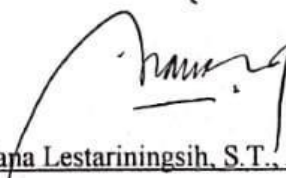
Mengetahui dan Menyetujui,

Ketua,


Jurusan Teknik Elektro
Ir. Aryanto Satrio, S.T., M.T., IPM.
NIK. 511.94.0209

Dosen Pembimbing

Kerja Praktek


Diana Lestariningsih, S.T., M.T.
NIK. 511.98.0349

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktek dengan judul **SISTEM NAVIGASI, KOMUNIKASI DAN KONTROL (*STEERING GEAR*) PADA KRI KERAMBIT 627** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktek ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat saya gunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, Januari 2020

Mahasiswa yang bersangkutan



Gimel Hamonangan Sinaga

5103016031

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Gimel Hamonangan Sinaga

NRP : 5103016031

Menyetujui Kerja Pretek / Karya Ilmiah saya, dengan judul: **“SISTEM NAVIGASI, KOMUNIKASI DAN KONTROL (*STEERING GEAR*) PADA KRI KERAMBIT 627”** untuk dipublikasikan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Januari 2020

Yang Menyatakan,



Gimel Hamonangan Sinaga

5103016031

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek di PT. PAL Indonesia (Persero) yang berjudul Sistem Navigasi, Komunikasi dan Kontrol (*Steering Gear*) Pada KRI Kerambit 627.

Penulis hendak mengucapkan terimakasih atas bantuan, bimbingan dan dukungan yang diberikan dari berbagai pihak selama proses pelaksanaan Kerja Praktek dan penyusunan laporan. Ucapan terimakasih dari penulis dihaturkan kepada :

1. PT. PAL Indonesia (Persero) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Kerja Praktek sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Diana Lestariningsih, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam proses Kerja Praktek dan mengerjakan laporan ini.
3. Bapak Fatchur Rochman, S.T. selaku pembimbing industri yang telah bersedia membimbing penulis dalam proses Kerja Praktek dan menyelesaikan laporan ini.
4. Keluarga yang selalu setia memberikan dorongan dalam bentuk moral kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa yang telah disusun masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan praktik industri ini. Semoga laporan praktik industri ini nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Surabaya, 3 Desember 2019

Penulis

ABSTRAK

KRI Kerambit 627 KCR 60M merupakan sebuah kapal cepat rudal yang dimiliki oleh Angkatan Laut Indonesia. Kapal tersebut dibangun oleh PT. PAL (PERSERO) dimana penulis melakukan kegiatan kerja prakteknya. Dalam melaksanakan kerja praktek selama 1 bulan, penulis melakukan observasi dan *interview* kepada pihak yang lebih berwawasan mengenai KRI Kerambit 627 KCR 60M dari PT. PAL (PERSERO).

Terdapat banyak sistem dalam kapal tersebut. Sistem navigasi, kemudi dan komunikasi merupakan beberapa sistem penting yang dapat ditemukan dalam kapal tersebut. Sistem kemudi merupakan sistem yang digunakan untuk mengemudikan kapal, sistem navigasi berguna sebagai penunjuk arah tujuan kapal, serta yang terakhir sistem komunikasi yang bertujuan untuk mempermudah komunikasi antara kapal satu dengan kapal yang lain atau antara kapal dengan pelabuhan. Tak hanya penting, sistem ini melibatkan banyak peralatan dalam pengoperasiannya. Maka, penulis memilih untuk menilik lebih lanjut sistem navigasi, kemudi dan komunikasi KRI Kerambit 627 KCR 60M.

Dalam melakukan observasi, peralatan navigasi, kontrol dan komunikasi milik KRI Kerambit 627 KCR 60M ini memiliki fungsi masing-masing dalam pengoperasian kapal. Namun, ada sebagian alat yang saling berkaitan satu dengan yang lain agar alat tersebut dapat bekerja secara optimal. Sebagai salah satu contoh, *steering gear* pada kapal ini membutuhkan alat navigasi dengan tujuan agar mendapatkan titik lokasi yang akan di tuju, hal ini bertujuan untuk mempermudah para awak kapal mengetahui arah pelayaran dan titik berlabuh kapal.

Kata Kunci: KRI Kerambit 627 KCR 60M, sistem navigasi kapal, sistem kemudi kapal, sistem komunikasi kapal.

ABSTRACT

KRI *Kerambit* 627 KCR 60M is a fast attack craft which is owned by Indonesian Navy. This ship was built by PT. PAL (PERSERO) where the writer did his internship. While doing the internship for a month, the writer observed and did some interviews to people who knows more about KRI *Kerambit* 627 KCR 60M from PT. PAL (PERSERO).

There are many systems in that ship. Navigation system, rudder system and communication system are some important systems that people can find in this ship. Navigation system is used for navigating te ship to the destination location. On the other hand, rudder system is a system to drive the ship. The last one, the purpose of communication system is to make communication between one and other ships or between ship and port. Not only important, these systems involve lots of parts to operate the systems themselves. To know more about the parts which are used in this ship, the writer chose to do further obervation regarding to navigation system, rudder system and communication system of KRI *Kerambit* 627 KCR 60M.

While doing the observation, navigation, rudder and communication equipments for KRI *Kerambit* 627 KCR 60M have different functions to operate this ship. However, there are some equipments which are related to each other so that the equipment can work optimally. As the example, steering gear in this ship needs a navigation equipment to get the spot of the destination location. The navigation equipment will help the captain and crews to direct the ship to the destination.

Kata Kunci: KRI *Kerambit* 627 KCR 60M, ship navigation system, ship rudder system, ship communication system

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Metodologi Kerja Praktek	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II SEJARAH PERUSAHAAN PT. PAL INDONESIA (PERSERO)	4
2.1 Sejarah PT. PAL Indonesia (PERSERO)	4
2.2 Tugas Pokok PT. PAL Indonesia (PERSERO)	5
2.3 Struktur Organisasi PT. PAL Indonesia (PERSERO)	5
2.4 Lokasi PT. PAL Indonesia (PERSERO)	7
2.5 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)	15
BAB III SISTEM NAVIGASI, KOMUNIKASI DAN KONTROL PADA	19
KAPAL PERANG SECARA UMUM	
3.1 Kri Kerambit Kapal Cepat Rudal 60M	19
3.2 Sistem Kontrol Pada Kri Kerambit Kapal Cepat Rudal 60M	20
3.2.1 GPS (<i>Global Positioning System</i>)	21
3.2.2 <i>Magnetic Compass</i> (Kompas Magnet)	23

3.2.3 Gyrocompass (Kompas Gyro)	25
3.2.4 Echo Sounder	26
3.2.5 Speed Log	29
3.2.6. Steering Gear	31
3.2.7. Inceptor	34
BAB IV STEERING GEAR KAPAL KCR 60M	33
4.1 Definisi dan Pengoperasian <i>Steering Gear</i> Kapal KCR 60M	35
4.1.1 Langkah Pengoperasian <i>Electric Steering Gear</i>	35
4.1.2 Langkah Pengoperasian Manual <i>Steering Gear</i>	36
4.2 Fungsi dan Bagian-Bagian pada <i>Steering Gear</i> Kapal KCR 60M	37
4.2.1 Aktuator pada <i>Steering Gear</i>	37
4.2.2 Kontrol pada <i>Steering Gear</i>	41
4.2.3 Sensor pada <i>Steering Gear</i>	46
4.3 Mekanisme Kerja Sistem <i>Electric Hydraulic Steering Gear</i>	48
4.3.1 Flowchart Cara Kerja <i>Electric Steering Gear</i> dan Pergerakan Silinder Hidrolik Untuk Belok Ke Kanan Menggunakan Motor 1	51
4.3.2 Flowchart Cara Kerja <i>Electric Steering Gear</i> dan Pergerakan Silinder Hidrolik Untuk Belok Ke Kanan Menggunakan Motor 1	52
4.4 Mekanisme Kerja Sistem <i>Manual Hydraulic Steering Gear</i>	53
4.4.1 Flowchart Pergerakan Silinder Hidrolik Untuk Ke Kanan Menggunakan Kemudi Manual	54
4.4.2 Flowchart Pergerakan Silinder Hidrolik Untuk Ke Kiri Menggunakan Kemudi Manual	55
4.4 Proses Instalasi dan Kalibrasi	56
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN 1	60
LAMPIRAN 2	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. PAL Indonesia (PERSERO)	6
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Kapal Perang	15
Gambar 2.3 Struktur Organisasi Departemen <i>Electric Outfitting & Interior</i>	16
Gambar 2.4 Lokasi PT. PAL Indonesia (PERSERO)	16
Gambar 3.1 Layar Monitor GPS	21
Gambar 3.2 Kompas Magnet bagian <i>Steering Compass</i>	24
Gambar 3.3 Gyro Compass STD 200	25
Gambar 3.4 <i>Display Echo Sounder</i> tipe JFE 680	27
Gambar 3.5 <i>Speed Log</i> MK2-7070	30
Gambar 3.6 <i>Steering Gear</i>	31
Gambar 3.7 <i>Feed Back</i>	32
Gambar 3.8 <i>Hydraulic Steering Gear</i>	33
Gambar 3.9 Penampung <i>hydraulic oil</i>	33
Gambar 3.10 Pipa penyalur <i>hydraulic oil</i>	33
Gambar 3.11 <i>Inceptor</i>	34
Gambar 4.1 Diagram Blok Komponen Sensor dan Valve Dalam <i>Operating Steering Gear</i>	36
Gambar 4.2 Silinder Hidrolik	37
Gambar 4.3 Motor dan simbol motor	38
Gambar 4.4 <i>Selenoide Valve</i>	38
Gambar 4.5 <i>Relief Valve</i>	39
Gambar 4.6 <i>RD gauge</i>	40
Gambar 4.7 Pendingin / <i>Heat Exchanger</i>	40
Gambar 4.8 <i>Oil Tank</i>	41
Gambar 4.9 Kontroler nakoda kapal	42
Gambar 4.10 <i>FWD Selector Switch</i>	43
Gambar 4.11 <i>NFU & FU</i>	43
Gambar 4.12 <i>NFU Control SGR</i>	44
Gambar 4.13 <i>ECR Control Panel</i>	44
Gambar 4.14 <i>Wheel House Control Panel</i>	45

Gambar 4.15	<i>SGR Control Panel</i>	45
Gambar 4.16	<i>Limit switch</i>	46
Gambar 4.17	<i>Sensor Rudder Angle</i>	47
Gambar 4.18	<i>Sensor Shaft</i>	47
Gambar 4.19	<i>Pressure Gauge</i>	48
Gambar 4.20	Diagram <i>Electric Steering Gear</i> KCR 60M	48
Gambar 4.21	Mekanisme secara garis besar <i>Electric Steering Gear</i>	49
Gambar 4.22	Diagram Blok Cara Kerja <i>Electric Steering Gear</i>	50
Gambar 4.23	(a) diagram aliran <i>Electric Steering Gear</i> belok kanan	51
	(b) diagram blok <i>Electric Steering Gear</i> belok kanan	
Gambar 4.24	(a) diagram aliran <i>Electric Steering Gear</i> belok kiri	52
	(b) diagram blok <i>Electric Steering Gear</i> belok kiri	
Gambar 4.25	Mekanisme Garis Besar Kontrol Manual	53
Gambar 4.26	Diagram Blok Cara Kerja <i>Manual Steering Gear</i>	53
Gambar 4.27	(a) diagram aliran <i>Manual Steering Gear</i> belok kanan	54
	(b) diagram blok <i>Manual Steering Gear</i> belok kanan	
Gambar 4.28	(a) diagram aliran <i>Manual Steering Gear</i> belok kiri	55
	(b) diagram blok <i>Manual Steering Gear</i> belok kiri	

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

AC/DC	<i>Alternating Current / Direct Current</i>
APAR	<i>Alat Pemadam Api Ringan</i>
ECR	<i>Engine Control Room</i>
FWD	<i>Forward and Reverse</i>
HCM	<i>Human Capital Reason</i>
HPU	<i>Hydraulic Power Unit</i>
K3LH	<i>Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan</i>
LOA	<i>Length Over All</i>
LWL	<i>Length Waterlines</i>
P3K	<i>Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan</i>
QCD	<i>Quality, Cost and Delivery</i>
RD Gauge	<i>Rudder Gauge</i>
Rpm	<i>revolutions per miles</i>
SDM	<i>Sumber Daya Manusia</i>
SGR	<i>Steering Gear Room</i>
STB	<i>Stabilus</i>
VAC	<i>Volts AC</i>
VDC	<i>Volts DC</i>
VHF	<i>Very high frequency</i>
WH	<i>Wheel House</i>
WHSC	<i>World Harmonized Stationary Cycle</i>

DAFTAR SIMBOL

F	Gaya	Newton
k	Konstanta pegas	Newton/meter
Δx	Perubahan panjang	meter
E	Energi	joule